

**“Влияние географических условий на возведение  
зданий”**

## Содержание

<b>Введение</b> .....	3 стр.
<b>Глава 1 “Физико - географические характеристики”</b> .....	4 стр.
1.1 Географическое положение Ленинградской области.....	4 стр.
1.2 Климат и характеристики региона .....	4 стр.
1.3 Почва региона исследования .....	4 стр.
<b>Глава 2 “Фундамент”</b> .....	5 стр.
2.1 Факторы, которые влияют на выбор фундамента .....	5 стр.
2.2 Типы фундаментов .....	6 стр.
2.3 Поведение фундамента в условиях болотистой местности .....	9 стр.
<b>Глава 3 “Проект макета здания и его создание”</b> .....	11 стр.
3.1 Геодезия .....	11 стр.
3.2 Нулевой цикл .....	12 стр.
3.3. Создание макета здания .....	13 стр.
<b>Заключение</b> .....	14 стр.
<b>Список литературы</b> .....	15 стр.
<b>Приложения</b> .....	16 стр.

## ***Введение***

Ещё с раннего возраста, Мне так нравилось смотреть на здания: я считала, что архитектура — это идеальное сочетание искусства, технологий и экономики. Проблема улучшения жилищных условий населения была и остается актуальной. Вместе с тем необходимо широко использовать и местные строительные материалы, а также мелкоразмерные изделия, что особенно актуально для сельской местности, отдаленных районов, железнодорожных поселков.

**Актуальность** выбранной темы обусловлена следующими положениями:

- 1) Строительство, было, есть и будет всегда.
- 2) Инженеры - технологи ищут и создают новые современные, качественные материалы для фундаментостроения.
- 3) Осваиваются новые земельные участки, в районах с менее устойчивыми грунтами и с сейсмическиопасными зонами.

Проблема рационального проектирования фундаментов является актуальной в области современного фундаментостроения. Особенно остро эта проблема стоит при строительстве в сложных инженерно-геологических и гидрогеологических условиях. Одним из важнейших направлений повышения экономической эффективности и надежности фундаментов является совершенствование методов их расчета и проектирования.

**Объект исследования:** фундамент зданий.

**Предмет исследования:** способы заложения фундамента в условиях болотистой местности.

**Цель работы:** выяснить, какие способы заложения фундамента в условиях болотистой местности самые эффективные в применении.

**Задачи:**

- 1) Изучить и проанализировать информацию по данной теме.
- 2) Дать характеристику и классифицировать способы заложения фундамента зданий с учётом болотистой местности.
- 3) Создать проект макета дома и произвести основные расчёты веса здания.

**Методы исследования:**

- 1) Теоретический (анализ информации из научной литературы и интернет ресурсов, постановка целей и задач).
- 2) Эмпирический (описание и объяснение результатов изучения, создание макета здания).

# Глава 1 “Физико - географические характеристики” географического положения

## 1.1 Географическое положение Ленинградской области

Ленинградская область — субъект Российской Федерации, расположенный на северозападе европейской части страны и находится в умеренных широтах северного полушария, в лесной зоне, на стыке подзон тайги и смешанных лесов, между 58.26' и 61.20' северной широты и 27.45' и 35.40' восточной долготы. Площадь региона 85,9 тыс. кв. км (0,5% площади России). Территория области имеет протяженность с запада на восток 446 км, с севера на юг – в пределах 100-325 км. Центр - Санкт - Петербург - второй по величине промышленный центр России. Входит в состав Северо-Западного федерального округа и Северо-западного экономического района. Ленинградская область граничит с пятью субъектами Российской Федерации: Новгородской, Псковской, Вологодской областями, Республикой Карелия и Санкт-Петербургом. Регион является важнейшим транспортным узлом Северо-Запада России, а его система морских портов является одной из крупнейших в стране. Благодаря столь выгодному расположению в Ленинградской области успешно работают компании, ориентированные не только на российский, но и на международный рынок.

## 1.2 Климат и характеристики региона

Ленинградская область относится к зоне умеренного климата, переходного от океанического к атлантико-континентальному, с умеренно мягкой зимой (средняя температура января –8... –11 °С. Абсолютный минимум –52 °С. Наиболее холодными являются восточные районы) и умеренно теплым летом (средняя температура июля +16...+18 °С. Абсолютный максимум температуры +37,8 °С (г. Тихвин). Наиболее тёплыми — юго-западные). Основной особенностью климата здесь является непостоянство погоды, обусловленное частой сменой воздушных масс, которые, в зависимости от района формирования, делятся на морские, континентальные и арктические. Морские воздушные массы обуславливают сравнительно мягкую зиму с частыми оттепелями и умеренно- тёплое, иногда прохладное лето. Количество осадков за год 600—700 мм. Для Санкт- Петербурга характерна высокая влажность воздуха – около 80% (летом – 60-70%, а зимой – 83-88%). Число дней с относительной влажностью не менее 80% варьирует от 140 до 155.

В среднем по Ленинградской области глубина промерзания считается 120 — 130 см. Глубина промерзания может варьироваться от качества почвы и ландшафтных условий местности в сочетании с погодными условиями.

## 1.3 Почва региона исследования

### Рельеф

По характеру поверхности территория области представляет собой обширную, местами всхолмленную равнину. Значительную часть площади занимают низменности с небольшими абсолютными высотами, густой гидрологической сетью, многочисленными

озерами и болотам и (Волховская, Приильменная) низины. Общий равнинный характер территории местами нарушается холмистыми возвышенностями (Валдайская и Вепсовская возвышенности, Тихвинская гряда, Лемболовские и Токсовские высоты). К югу от низменного побережья Финского залива крутым уступом поднимается Ордовикское (Силурийское) плато, западная часть которого носит название Ижорской возвышенности, восточная – Путиловского плато.

### Почва

На территории области особенно широко представлены подзолистые, дерновоподзолистые и болотные почвы. В большинстве случаев заболоченные (подзолисто-глеевые и торфянисто-подзолисто-глеевые). Значительную часть пахотных земель составляют песчаные и суглинистые подзолистые почвы, часто завалуненные. Особую группу представляют дерново-карбонатные почвы, распространенные в пределах Ордовикского плато. На востоке области (в пределах Валдайской возвышенности) преобладают сильноподзолистые, а местами средне- и слабоподзолистые почвы на валунных суглинках. В Приладожье и в районах Приволховской низины господствуют разновидности болотных почв – подзолисто-глеевые и другие. На Карельскомперешейке распространены слабо- и среднеподзолистые почвы, суглинистые и супесчаные, а также дерново-слабоподзолистые. На побережье Финского залива, в Невской низине и в прилегающих районах Приладожья преобладают подзолисто-глеевые и другие разновидности болотных почв на ленточных глинах, суглинках и песках. На западе, в бассейне р. Луги, распространены дерново-карбонатные почвы на карбонатных валунных суглинках. Гидрология

Распределение водных объектов по территории области в значительной мере определяется рельефом и геологическим строением. Болота занимают около 17 %, озера – около 14 % территории. Большинство озер ледникового происхождения. Значительное количество озер сосредоточено в холмистой восточной части области, в северной части Карельского перешейка. На западе в состав области входит небольшой участок Финского залива. Речная сеть области густая и разветвленная. Исключением является Ордовикское плато, где дождевые и талые воды поглощаются карстовыми воронками, поэтому реки здесь отсутствуют. Наиболее крупные реки – Нева, Свирь, Волхов, Луга, Вуокса.

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сказать, что Ленинградская область очень влажная. Следственно к выбору материалов надо подходить ответственно.

## **Глава 2 “Фундамент”**

### **2.1 Факторы, которые влияют на выбор фундамента при строительстве.**

Надежность бетонного основания в большей степени влияет на эксплуатационные показатели всего здания, его дальнейшую долговечность и итоговую стоимость. По статистике при возведении бетонного основания тратится порядка 15-20% стоимости всего сооружения. Именно поэтому фундамент проектируют с особой точностью, так как

на исправление, допущенных на этапе проектирования ошибок, уйдет много времени и средств. На долговечность фундамента влияет следующий ряд факторов:

1) Природные условия в районе строительства.

Здесь имеется в виду то изменение диапазона температур, которое будет влиять на основание в процессе эксплуатации. Для северных районов, где зима составляет 50% всего года, выбирают фундаменты с высокой маркой бетона и арматурой повышенного класса прочности. В то же время южные районы не требуют высоких затрат на оборудование фундамента.

2) Уровень залегания грунтовых вод.

При строительстве в районе, где отмечается высокое расположение грунтовых вод, то будьте готовы к тому, что на фундамент вашего малоэтажного здания будут воздействовать силы морозного пучения. Пучение подразумевает за собой процесс сезонных вертикальных перемещений почвы в пределах 10-15 см. В свою очередь, это может привести к появлению перекошенного крыльца, провалившейся с одного угла террасы или веранды. Именно поэтому очень важно во время разведки местности определить уровень залегания вод и выбрать соответствующий по нормам фундамент.

3) Глубина заложения подошвы фундамента.

Считается, что чем глубже вы опустите фундамент, тем большую прочность получит дом. Однако правильным здесь будет указать, что подошва будущего дома просто должна упираться на несущий грунт, чтобы почву из-под него не вымыло грунтовыми водами. Кроме того, при правильном заглублении основания на него будут действовать силы от морозного пучения по касательной, и он не будет деформироваться на высоко пучинистых грунтах.

4) Правильный расчет нагрузок здания на фундамент.

При определении типа бетонного основания в первую очередь считают общую нагрузку от выбранного здания или сооружения, а также дополнительно указывают снеговую и ветровую нагрузку. В зависимости от полученных значений и проверке на устойчивость конструкции в дальнейшем подбирается фундамент. Если расчеты выполнены неправильно, фундамент не прослужит больше 5-7 лет.

## 2.2 Типы фундамента

**Фундамент** — это важнейшая часть любой постройки. От надежности фундамента зависит надежность всего здания или сооружения.

Для того чтобы дом покоился на надежном фундаменте, а не трещал по швам и рассыпался, необходимо основательно подойти, в первую очередь, к выбору типа фундамента. Для этого, нужно понимать, какие бывают фундаменты, и в каких случаях каждый из них следует применять.

- 1) Столбчатые (отдельные) фундаменты – отдельные, не связанные между собой опоры под стены или колонны здания, имеющие сравнительно небольшую глубину заложения. (рис. 1 Приложения ).
- 2) Ленточные фундаменты – сплошные линейные фундаменты под несущие стены здания. (рис. 2 Приложения ).

- 3) Плитный фундамент – сплошная фундаментная плита, как правило из монолитного железобетона, сразу под все сооружение или под секцию сооружения.(рис.3 Приложения ).
- 4) Свайные фундаменты – ленточные, столбчатые или плитные фундаменты, опертые на сваи.(рис.4 Приложение).

#### Столбчатые (отдельные) фундаменты.

Отдельно стоящие столбчатые фундаменты применяются не только в малоэтажном строительстве, но и при строительстве производственных, торговых, административных и жилых зданий. Глубина заложения таких фундаментов обычно сравнительно небольшая — от 0 до 3,0 метров. Располагаются отдельные столбчатые фундаменты с определенным шагом вдоль стен или под узловыми точками здания (углами, колоннами, пересечением балок и т.д.) и не связаны между собой ничем кроме надземной части зданий или сооружения. Когда столбчатые отдельные фундаменты следует применять? Прежде всего когда проектируется/строится каркасное здание, то есть нагрузка на основание передается точно, от каждой колонны каркаса отдельно.

Когда недалеко от поверхности (на глубине 1,5-3 м) залегают достаточно прочные грунты, которые могут воспринимать расчетные нагрузки от здания при сравнительно небольших размерах подошвы фундамента (в моей практике самая крупная подошва ступенчатого фундамента была размером 4,5x4,5 м, но это не предел);

При малоэтажном строительстве под не ответственные деревянные постройки (баня, сарай) при сухих прочных грунтах — применяют малозаглубленные или поверхностные столбчатые фундаменты как максимально простой и дешевый вариант.

Бывают случаи, когда столбчатые фундаменты – единственное рациональное решение даже при строительстве крупного объекта. Как правило эта ситуация происходит когда характеристики грунтов ухудшаются по мере увеличения глубины их залегания.

Например, при разработке проекта для двухэтажного торгового центра в его основании в верхней части геологического разреза оказались достаточно прочные грунты, а нижние слои становились тем слабее, чем глубже они залегают вплоть до глубины 10- 12 м.

Применение свай в таких условиях только ухудшает положение, а ленточные и плитные фундаменты не выгодны из-за большого шага колонн (9x9 м).

#### Преимущества: столбчатого фундамента 1)

Самая невысокая стоимость из всех типов; 2)

Простота возведения.

#### Недостатки:

- 1) Требуют дополнительных конструкций для опирания стен здания (монолитный цоколь, фундаментные балки), а для зданий с подвалами требуется отдельное возведение стен подвала;
- 2) Фундаменты не связаны между собой и, как следствие, не перераспределяют нагрузки. Для исключения неравномерных осадков, фундаменты должны иметь точно подобранные размеры подошвы в зависимости от действующей нагрузки на них — если нагрузки разные, то и размеры фундаментов разные;
- 3) Можно применять только на относительно прочных и однородных грунтах.

### Ленточный фундамент.

Ленточный фундамент выполняется в виде непрерывного замкнутого в плане контура (ленты) под всеми наружными и внутренними несущими стенами здания. А если есть несущие стены, значит здание не каркасное. Иногда ленточный фундамент применяют и для каркасных зданий, но, как правило, при небольшом шаге колонн – до 6х6 м и относительно слабых грунтах. Ленты могут быть малозаглубленные или заглубленные. Ленточный фундамент в общем случае состоит из стеновой и плитной (подошвы) частей. Стены и подошва ленточного фундамента могут выполняться сборными – из блоков ФБС, или монолитными – из армированного железобетона, залитого прямо на месте.

Преимущества: ленточного фундамента перед столбчатым:

- 1) Большая суммарная площадь подошвы. Это позволяет передавать распределенную нагрузку на более слабые грунтовые основания;
- 2) Неравномерные нагрузки от здания перераспределяются за счет большой жесткости и прочности конструкции фундамента. Это снижает среднюю осадку фундамента и неравномерные деформации;
- 3) Сразу образуются стены подвала и опоры для вышерасположенных стен

Недостатки:

- 1) Более высокая стоимость и трудоемкость чем у столбчатого варианта;
- 2) При неравномерных нагрузках в лентах возникают большие усилия, для восприятия которых требуются серьезное армирование;
- 3) Нет возможности передавать большие точечные нагрузки на основание, т.к. ширина подошвы ленты ограничена.

### Плитный фундамент.

Плитные фундаменты применяют при специальном технико-экономическом обосновании. Они распределяют нагрузки от надземной части здания на очень большую площадь, но при этом в самой плите возникают огромные напряжения. Для того чтобы воспринять эти нагрузки без разрушения и излишних деформаций, необходимо выполнять плиту очень мощной с надежным армированием.

Преимущества:

- 1) Применим на слабых основаниях, самый надежный вариант на естественном основании при правильном проектировании;
- 2) Снижает осадки и неравномерные деформации основания даже при слабых грунтах;
- 3) Для зданий с подвалом сразу служит несущей плитой пол.

Недостатки:

- 1) В конструкции возникают очень большие усилия, особенно от точечных нагрузок, восприятие которых требует больших затрат на бетон и арматуру;
- 2) Еще более высокая стоимость и трудоемкость;
- 3) Применяют плитный фундамент, когда в основании сооружения слабые грунты (площади подошвы столбчатых и ленточных фундаментов недостаточно), а применение свай не дает ожидаемого увеличения несущей способности;
- 4) Фундамента плитного типа в малоэтажном строительстве применяют при небольших размерах дома и простой форме здания. Основные преимущества



данного основания — простота сооружения, возможность применения всложных грунтовых условиях: пучинистых, слабых и просадочных грунтах, а также высокая надежность при мелкой заглубленности. Однако такие фундаменты сравнительно дороги из-за большого расхода бетона и металла на арматуру.

#### Свайный фундамент.

Свайные фундаменты выполняются в виде:  $\varphi$  отдельных столбчатых свайных ростверков под колонны каркаса;  $\varphi$  линейных ростверков, в том числе и непрерывных замкнутых ленточных фундаментов на свайном основании;  $\varphi$  плитных ростверков – монолитные (редко сборные) фундаментные плиты, опертые на сваи;  $\varphi$  иногда применяют одиночные сваи под колонны.

Нагрузка от ростверка передается на сваи, а те в свою очередь передают ее на грунтовое основание своими боковыми поверхностями и нижними концами (лопастями, если сваи винтовые). Обычно на нижний конец сваи приходится основная нагрузка, а боковые поверхности передают меньшую часть усилия.

Сваи по типу погружения в основном применяют: забивные, буронабивные и винтовые. По материалу сваи бывают железобетонные, стальные, иногда деревянные.

#### Преимущества: свайного фундамента:

- 1) Позволяет пройти слабые грунты и передать нагрузки на заглубленные плотные геологические слои;
- 2) Позволяет воспринимать не только сжимающие нагрузки, но и выдергивающие и горизонтальные усилия, хорошо сопротивляется морозному пучению;
- 3) При правильном проектировании очень высокая надежность фундамента.

#### Недостатки:

- 1) Самая высокая стоимость и трудоемкость;
- 2) Необходимость возведения свайного ростверка;
- 3) Необходимость применения спец. техники для погружения свай или бурения скважин;
- 4) Стальные сваи подвержены коррозии в агрессивных грунтовых условиях, а антикоррозионные покрытия часто повреждаются при погружении свай.
- 5) Поведение фундамента в условиях болотистой местности.

### 2.3 Поведение фундамента в условиях болотистой местности

#### Ленточный фундамент.

Ленточный фундамент здесь не подойдет. Болотистая почва очень подвижна, она с легкостью крошит и ломает подобные конструкции. Даже если ленточный фундамент будет в глубину 1-3 метра, что возможно, он начнёт трескаться в лучшем случае, в худшем разделиться на части.

#### Свайный фундамент.

Оптимальный вариант основания под дом на болоте – свайный фундамент. В основе такого фундамента лежат монолитные железобетонные или буронабивные сваи. Иногда глубина свай может достигать 15-20 метров. Глубина свай для дома зависит от количества

подземных вод на участке и степени пучности грунта. Дом на буронабивном фундаменте будет чувствовать себя надежно и крепко долгие годы. Даже при сильном пучении здание останется стоять на своем месте. Свайный фундамент можно монтировать как летом, так и зимой при минусовых температурах. Работы по буронабивному фундаменту выполняют за 2-3 дня.

Необходимо учесть, свая ниже отметки 20 метров свая уже преодолела болотистый слой почвы и уперлась в сухие пласты, это делает опоры еще более надежными. Нужно знать, что потребуются сложное буровое оборудование. Буронабивной фундамент на болотистой почве своими силами построить невозможно. Затраты на закупку всего материала не так уж высоки.

Буронабивные сваи не рекомендуется монтировать в тех грунтах, которые склонны к сдвигам по горизонтали. В этом случае даже самые крепкие сваи со временем могут не выдержать горизонтального давления пластов и попросту сломаться. Такой неподвижный грунт может привести к разрушению дома со временем. На таких почвах лучше монтировать фундамент-плиту.

#### Плитный монолитный фундамент.

Плитный тип фундамента представляет собой монолитную железобетонную подушку и отлично ложится на заболоченный грунт. Также его называют плавающим фундаментом, благодаря особенности базиса лавировать в почве в сезоны пучения. Основание – плита будет просто повторять движение и направление грунта, выдерживая существенные нагрузки.

Глубина такой плиты должна достигать 1,5-2 метра, чтобы уходить в землю ниже уровня промерзания почвы.

Заливать фундамент плитного типа лучше летом, когда уровень грунтовых вод на болотистом участке уходит максимально глубоко и открывает мастерам возможность работать на сухую. Желательно, чтобы основание фундамента выходило за проектные параметры постройки на 40-50 см.

Вариантом разновидности основания под постройку на болотистой почве может быть мелко заглубленный плитный фундамент. Представляет также плавающую плиту, которая уходит в почву всего на 50 см. Однако стоит помнить, что такое основание можно построить лишь под нетяжелые каркасные или брусовые дома в один этаж. При большой массе дома (для кирпичного или блочного коттеджа) в сезоны пучения просто сломает фундамент при сопротивлении со стороны грунта.

Исходя из всего выше перечисленного, где рассмотрели все виды фундамента и их характеристики, можно сказать, что для построения здания в Ленинградской области, в условиях болотистой местности нам подходит свайный фундамент. Так как он проходит глубоко в землю и опирается в крепкую почву. Можно монтировать при низких температурах.

### **Глава 3 Проект макета здания и его создание**

#### **3.1 Геодезия.**

Частный дом выдержан в стиле хайтек быстровозводимый, модульный. Это двухэтажное здание напоминающие коробку с габаритами 7м на 7м и высотой 6,74м с учётом бортиков на крыше. Предполагается, что дом будет с двумя террасами.

Первый этаж содержит прихожую, кухню, гостиную, туалет и подсобное помещение. На втором этаже находиться 3 спальни и одна ванная комната.

При строительстве дома на болотистой местности особое внимание уделяется фундамента. Т.к. кроме несущей нагрузки от массы строения, дома фундамент еще испытывает на себе и подвижность (пластичность) почвы.

Заказ проекта происходит в проектном бюро, где они проводят исследование и составляют план дома.

### *Геодезия*

Геодезия — наука, занимающаяся посредством измерений на местности определением фигуры и размеров Земли и изображением земной поверхности в виде планов и карт. Точнее, геодезия — прикладная математическая наука, которая изучает геометрические соотношения между элементами земной поверхности. Проверка залегания вод проводится ещё на моменте проектирования здания, так как воды могут проходить на такой глубине, где здание уже строить нельзя. Геодезия участка в Ленинградской области является сложной и высокоточной работой. Поэтому с этим вопросам надо обращаться к профессионалам.

#### *Зачем проводится геодезия участка?*

Возведение конструкции всегда проводится на ровной территории, а найти участок с таким рельефом сложно. Для этого проводится геодезия дачного участка: делается съёмка местности, изучается превышения и разрабатывается картограмму земляных работ. Далее материалы используются для искусственного создания ровного рельефа территории.

#### *Как выполняется*

Разделяют выполнение заказа на 3 части. Первым делом изучают поставленные цели, анализируют документацию прошлых лет, планируют полевые работы, рассчитывают стоимость геодезии участка и заключают с клиентом договор.

Следующая часть исследований проходит в полевых условиях. Команда специалистов выезжает на территорию, создает съёмочное обоснование и проводит исследования, согласно техническому заданию.

Заключительная часть исследований — обработка плановых и высотных данных, создание чертежей, схем, технического отчета. В отчете описываем, зачем проводилась геодезия границы участка, какие приборы и методика измерений использовалась, допустимые погрешности измерений и полученный результат.

## 3.2 Нулевой цикл

Нулевой цикл работ начнётся с подготовки болотистой местности к выполнению работ. Сначала следует произвести предварительный анализ почвы на участке. Под небольшие деревянные дома грунт изучают на глубину до 5 м, под каменные с одним этажом до 8 м, под двух-трёхэтажные здания – до 12 м. Образцы грунта, которые берут из 3-5 скважин, таят в себе массу важной информации. По ним определяют состав и толщину каждого пласта, физические характеристики прослоек, их способность противостоять нагрузкам на сжатие. По образцам можно с большой точностью определить степень естественной влагонасыщенности грунта и установить уровень, на котором залегает подземная вода.

Сведения об инженерно-геологической обстановке на участке дадут возможность безошибочно подобрать правильный тип фундамента. Самым лучшим вариантом фундамента на болотистой местности будут сваи. По сравнению с другими опорами у свайного фундамента больше плюсов, но есть и значимые минусы это:

- 1) Для монтажа большинство свай (забивных, вдавливаемых, вибрируемых) нужна специальная техника, которая не всегда может работать на маленьких участках.
- 2) При необходимости глубокой закладки фундамента, даже завинчиваемые сваи невозможно монтировать своими руками.
- 3) Свайный фундамент не даёт возможности предусмотреть подвал, но на болотистом грунте такое решение может быть неприемлемо в принципе.

Когда геодезические расчёты были проведены, переходим к переносу разметки фундамента на землю.

После переноса разметки фундамента на землю займёмся земляными работами:

*Забивка свай.* Происходит это при помощи специальной техники. Сваи будут использовать железобетонные с размерами: шириной 0,5м и длиной 15м. Расстояние, на котором забиваю сваи от 1,5м до 0,5м. Количество свай 16. Дальше, происходит выкопка местности для ленточного фундамента шириной 0,45м и глубиной 1,5м (так как промерзание почвы в Ленинградской области 1,2-1,3м). Следующий слой заливки – это самоуплотняющийся бетон. Это бетон, который под своим весом в густой арматуре выдавливает остатки воздуха на дне. Он не требует этапа вибрирования. Что сокращает время.

*Монтаж опалубки.* Далее из доски, фанеры или готовых элементов, собираются «формы для заливки» в виде щитов. Также на этом этапе устраивается гидроизоляция подошвы фундамента.

*Монтаж арматурного каркаса.* В уже собранную опалубку монтируется арматурный каркас и жестко фиксируется вязальной проволокой и вспомогательной арматурой, на всю глубину ленточного фундамента.

*Прием бетонной смеси.* Последний этап — это прием бетона, к этому моменту необходимо провести все проверки скрытых работ и надежность опалубки. Бетон буду использовать самый обычный.

### 3.3 Создание макета

Для того чтобы дом простоял более 20 лет, в условиях болотистой местности, нами был выбран свайный фундамент, так как у него сваи уходят глубоко в землю и опираются в сухой слой почвы.

Наш дом современный и имеет практичную значимость, а также минимализм в дизайне. Площадь дома выбрана с учётом среднего двух этажного дома, поэтому средние значение площади для фундамента 7х7м. Высота 6,74 м.

Сваи приобретены уже готовые на специальных базах, так как свая нам нужна глубиной 20м и её невозможно сделать и установить в домашних условиях. Ленточный фундамент заливали сами, так как для этого нужна просто форма и бетон. Для несущих стен используем бетонный блок ФБС 9.3.6т размеров 0,58х0,6х0,58м. Характеристики материала используемого нами при строительстве, приведены в таблице 1.

*Техникоэкономические показатели.*

Таблица 1. Техничко- экономические показатели

Материал	размер (мм,кг)	вес 1 шт(кг)	расход
ФБС 9-6-3т	880x300x580	365	38/стена
обмазочная гидроизоляция	25		0,8 кг/м2
доска ель	2000x148x20	1,5	28
гипсакартон	2500x1200x12,5	30,9	7
балка деревянная	180x110x2000		8
фанера	1525x1525x21	34	18

Макет нашего проекта дома для наглядности изготовлен из плотной бумаги. В масштабе 1:50. Учитывая, вышеизложенный, материал для возведения нашего дома нами были выбраны следующие строительные материалы для возведения дома. С учетом характеристики этих материалов, были проведены замеры и расчёты, а так же перенесены на миллиметровую бумагу в масштабе 1:50.

## Заключение

В нашем проекте были решены две исследовательские задачи и практическая задача. Проведя анализ литературы, были даны физико-географические характеристики Ленинградской области, которые зависят от географического положения региона. Опираясь на особенности климата, мы выяснили, что в среднем по Ленинградской области глубина промерзания считается 120 — 130 см. Глубина промерзания может варьироваться от качества почвы и ландшафтных условий местности в сочетании с погодными условиями. А так же узнали, что на территории области особенно широко представлены подзолистые, дерново-подзолистые и болотные почвы. В большинстве случаев заболоченные (подзолисто - глеевые и торфянисто - подзолисто - глеевые).

В результате решения второй задачи исследования были классифицированы виды фундаментов и способы заложения фундамента в условиях болотистой местности. Были описаны все недостатки и преимущества этих видов фундамента и их поведение в условиях болотистой местности.

В результате решения третьей задачи были описаны этапы создания проекта дома и его последующее строение. Приведены небольшие расчеты взятого материала с учетом всех

выше рассмотренных особенностей территории. Разработан макет будущего дома и презентация, в которой дано краткое содержание нашей работы.

Тема моего проекта актуальна и сегодня. Людей становится больше, а вот комфортных территорий для проживания меньше. Из-за этого мы ищем более качественные и долговечные материалы и совершенствуем методы возведения зданий в разных природных условиях.

## Список литературы

1. Абазов В. А., Антонюк А. И. Дом, который построил я (все от проекта до строительства). – Киев: Спалах ЛТД, 2006. – 321 с.
2. Ганичев И. А. Устройство искусственных оснований и фундаментов./ Ганичев И. А./ М.: Стройиздат, 1973.
3. Даринский А.В. География Санкт-Петербурга, 8-9 класс./ Даринский А.В., Асеева И.В./ 1996.
4. Зайцев Ю.В. Основы архитектуры и строительные конструкции./Зайцев Ю.В., Хохлова Л.П., Шубин Л.Ф./ М.: "Высшая школа", 1989 г., 392 с.
5. Пестряков В.К. Почвы Ленинградской области. /Под редакцией кандидата сельскохозяйственных наук В. К. Пестрякова/ Л.: Лениздат, 1973.
6. Патрина А.С. Архитектурные термины. Иллюстрированный словарь./ Патрина А.С./ М.: Стройиздат, 1994г. -208с.
7. Учебник для студентов высших архитектурно-строительных учебных заведений / Под общей редакцией А. Г. Лазарева / Серия «Строительство и дизайн». — Ростов н/Д: Феникс, 2005г. - 320с

*Приложение 1*



Рис.1 Столбчатый фундамент

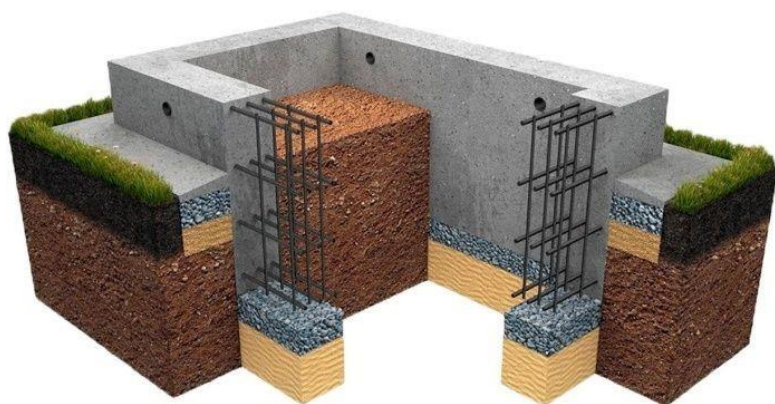


Рис.2 Ленточный фундамент

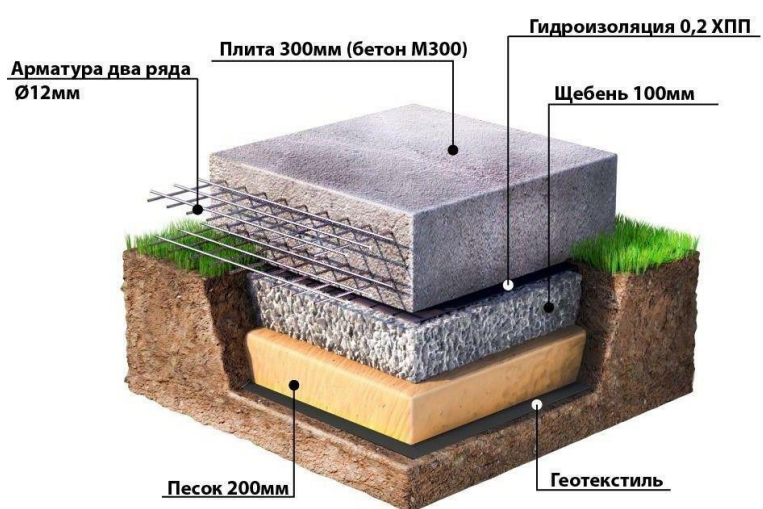
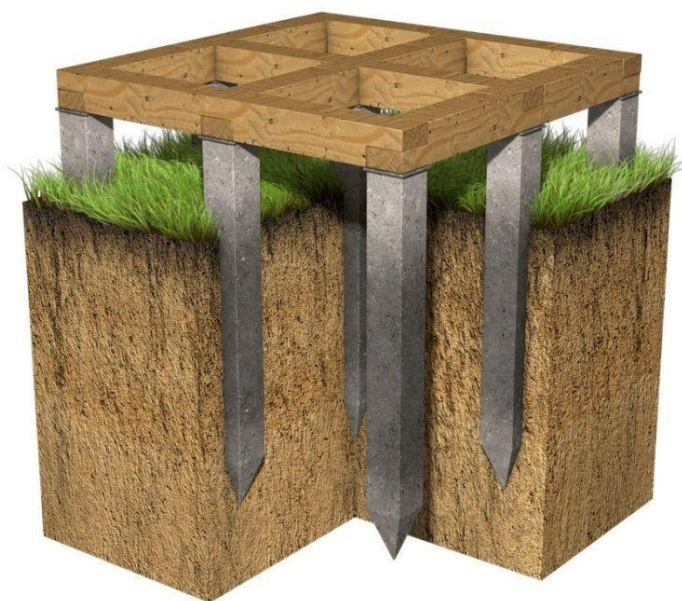


Рис. 3 Плитный фундамент





**Рис. 4** Свайный фундамент

*Таблица 1*

	C	D	E	F	G	H	I
1	размер (мм,кг)	вес 1 шт(кг)	расход	вес (кг) стены	вес этой детали в здании (кг)	площадь стен 1 этаж	площадь стен 2 этаж
2	880x300x580	365	38/стена	13870	124830	19,18	19,18
3	25		0,8 кг/м2				
4	2000x148x20	1,5	28		42		
5	2500x1200x12,5	30,9	7	216,3	1946,7		
6	180x110x2000		8				
7	1525x1525x21	34	18		612		

